基于移动终端日志的微信老年用户使用行为画像研究*

李嘉兴[1] 王晰巍[2] 常颖[2] 张长亮[2]
[1] 南京大学信息管理学院 南京 210023 [2] 吉林大学管理学院 长春 130022

摘要：[**目的/意义**]随着中国逐步进入老龄化社会，越来越多的老年人使用移动社交网络来丰富自己的生活，调查数据显示微信已成为拥有老年用户数量最多的移动社交网络，构建微信老年用户群体画像对促进老年人提升移动互联网时代的社交能力，提升老年人生活幸福感具有重要意义。[**方法/过程**]通过移动终端日志追踪软件获取微信老年用户使用日志数据，并构建实验环境、布置实验内容获取老年用户使用能力数据，利用 k-means 算法对数据结果进行聚类分析，并对老年用户属性及使用行为数据进行讨论分析。[**结果/结论**]基于老年用户画像体系中的用户属性及行为数据聚类结果深入分析微信老年用户行为特征，发现微信老年用户与其他用户群体相比使用强度、交互强度、使用能力偏低；而且微信老年用户群体具有显著差异性，学历越高的老年用户使用能力、交互强度、使用强度越高，即微信活跃老年用户多为高学历用户。根据微信老年用户行为特征制定中国老龄化社会发展中针对老年人的相关社会引导政策具有理论和实践意义。

关键词：移动终端日志 微信老年用户 使用行为 用户画像
分类号：G250
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2019.22.004

1 引言

以微信为代表的移动社交网络改变了传统的社交方式。根据《2018 微信影响力报告》[1]显示，由微信驱动的信息消费总额达 2 097 亿人民币，60 岁以上的用户渗透率达 46.7%。数据结果表明微信已经成为老年人进行日常移动社交的主要工具，对微信老年用户群体进行特征画像，可以更好地了解老年用户群体使用微信过程中呈现的行为特征，从而更好地针对老年用户群体特征开发满足老年用户需求的移动社交产品，从而在中国社会老龄化发展背景下提升老年人的生活幸福指数并推动新时代背景下和谐社会的构建。

移动社交网络用户画像研究近几年成为国内外学术界关注的热点问题。K. Ikeda 等[2]通过挖掘 Twitter 用户的文本数据及交互数据，对采集后的数据进行聚类分析后生成 Twitter 用户画像，通过用户画像直观地呈现出使用 Twitter 等微博客社交网络的用户特征；R. Grieve[3]基于图像社交工具的即时通讯软件 Snapchat 对其用户群体进行画像后发现，Snapchat 受众群体以年轻人为主，并偏好使用图像交流的方式；王凌霄等[4]通过采集知乎问答社区用户活动指标，从用户资历、用户参与度、用户回答质量以及用户发展趋势方面进行问答类 APP 的用户画像特征分析；马费成、周利琴[5]认为面向智慧健康的知识管理与服务应突出对智慧健康社区用户画像的特征分析；张海涛等[6]利用 python 爬取在线健康社区用户需求、角色和行为数据，并设置细分标签，基于概念格构建在线健康社区的用户画像。从现有研究成果来看，对用户画像的研究涉及微博客、图片分享、在线知识问题和智慧健康等移动社交网络的用户群体特征分析，而研究样本多为中青年群体，少有针对老年用户群体的移动社交网络使用行为特征的画像分析，针对即时通讯类移动社交网络老年用户画像的研究相对更少。从现有用户画像的研究方法来看，多以调查问卷、网络爬虫等数据获取方法来分析用户行为画像，少有采用实验及日志分析的方法来进行研究。

本文试图解决以下 3 个方面的研究问题：①老年用户使用微信的行为数据有哪些？②如何构建微信老

* 本文系国家自然科学基金面上项目"信息生态视角下新媒体信息消费行为机理及服务模式创新研究"（项目编号：71673108）研究成果之一。
作者简介：李嘉兴（ORCID：0000-0001-6830-8413），博士后，E-mail：306274118@QQ.com；王晰巍（ORCID：0000-0002-5850-0126），教授，博士生导师；常颖（ORCID：0000-0002-2994-6727），博士研究生；张长亮（ORCID：0000-0001-7676-7302），博士研究生。
收稿日期：2019-02-10 修回日期：2019-05-06 本文起止页码：31-40 本文责任编辑：王传清

年用户使用行为画像标签体系？③如何基于移动终端日志和实验数据分析微信老年用户使用行为数据间的关系，归纳老年用户使用行为特征？为解决上述研究问题，本研究基于老年用户微信使用日志，并结合实验研究方法开展研究，以期通过对微信老年用户群体使用行为的特征画像，从而指导微信平台开发者更好地针对老年用户这一特殊群体开发更为易用、真正满足老年人需求的功能，从而扩大微信老年用户数量，提升老年用户在使用微信过程中带来的幸福感。

2 相关研究

2.1 移动终端日志

移动通信终端（以下简称移动终端）包括智能手机、IPAD等，多数情况下因智能手机用户数量占比较高，因此移动终端常指智能手机[7]。用户使用移动终端进行信息交互，因而可以通过移动终端日志收集并挖掘用户相关行为数据。移动终端日志的使用信息包括查询日志、浏览日志和会话日志等，主要功能是记录系统和用户之间的交互活动。对于移动终端日志挖掘不能只考虑单一日志，流程数据通常分散于不同日志当中，需要构建多维数据集，从而对用户的使用行为进行更好地分析[8]。

2.2 数据融合理论

移动社交网络产生的海量用户行为数据基于数据融合理论能够得到有效、合理的处理，将不同来源、不同结构数据通过融合算法进行数据的交叉融合从而对用户行为数据进行精准判断，深入挖掘海量用户行为数据中的潜在价值，明确划分用户的群体特征，针对用户的行为特征提供个性化服务及标准化管理[9]。数据融合的目的在于通过信息技术对不同格式、不同维度的数据进行处理，使不同来源的数据能够有效融合成为适于分析的有效数据。目前有3种广泛应用的数据融合方法即数据层融合、特征层融合以及决策层融合。数据层融合是指通过对不同用户个体的行为数据进行组合形成特征向量，从而便于对用户特征进行分析识别；特征层融合是通过提取数据间的互补性特征将数据进行融合；决策层融合需要对不同数据进行特征识别，通过统合策略获取最终结果[10]。

针对微信等移动社交网络用户行为数据的融合主要应用数据层融合，具体包括用户行为数据的收集、清洗用户行为数据、最终对处理后的用户行为数据进行融合3个步骤。微信用户数据主要包含用户的个人属性数据、用户行为特征数据、用户GPS数据等[11]。用户的个人属性数据包括用户个人信息数据，采集获取此类数据的过程较为容易，而用户行为特征数据则主要依赖于用户的移动终端日志数据进行采集，基于GPS数据分析用户的行动轨迹，但此类数据较难获取。获取用户行为数据后需通过过滤重复数据、改正错误数据、去除无效数据等对收集的数据进行清洗，通过清洗保证数据的准确性便于下一步对数据进行融合。

2.3 基于移动终端日志挖掘的用户使用行为画像

用户画像是指真实用户信息的虚拟化，通过用户的行为数据对用户进行标签化，根据用户的行为数据（社会属性和生活习惯等）归纳出某一类用户的行为特征并对其特征进行画像[12-13]。用户画像被广泛应用于多个领域，不仅为企业带来商业价值，而且具有极高的学术价值。通常用户画像是根据用户行为特征进行构建，用户特征研究是用户画像的基础，如N. Ljepava等[14]分析了Facebook的用户特征，根据用户特征数据可以区分出非频繁使用用户以及频繁使用Facebook的用户；P. M. A. Baker等[15]根据残疾人在使用Facebook以及领英过程中的表现，收集其行为数据从而对移动社交网络残疾人群体的使用特征进行分析，便于对社交网络用户中的残疾人进行分类，也使政府可以根据残疾人使用社交网络的特征来制定有针对性的保障措施。社交网络平台可以通过收集用户公开信息，根据已知的用户属性数据构建画像，并使用机器学习算法来推理用户的未公开个人属性数据，如性别、婚姻状况等，从而依据推算属性数据对用户进行个性化推荐及精准营销[16]。

在数据融合理论的基础上，运用统计、建模、关联规则和聚类分析等方法对微信老年用户的移动终端日志数据、实验数据进行融合构建微信老年用户使用行为标签体系[17]，可以更好地了解老年用户的使用行为特征，掌握老年用户的行为偏好，从而为改进应用程序的设计、制定个性化运营策略提供依据[18]。通过采集老年用户行为数据，并基于移动终端日志数据、实验数据构建老年用户画像，可以深入了解微信老年用户需求，从而改进针对老年用户的服务策略[19]。

3 研究设计

3.1 数据收集

本实验在老年大学、社区老年活动中心选出103位微信老年用户进行为期20天的实验。实验用户选取标准为：注册微信账号一年以上，微信好友数量100人以上，有固定的聊天群组，掌握微信的主要功能，微

信作为受试者日常社交的主要工具。通过严格的筛选保证参与实验的老年用户是当前使用微信的老年用户中的成熟用户群体,以保障研究样本的稳定性及代表性。

为通过移动终端日志进行用户行为数据采集,在参与实验的老年用户手机上安装日志追踪软件来获取用户每日使用微信的日志数据,包括每日微信登录次数、每日使用微信时长及每日登陆微信时间。

在实验过程中,用户在每天晚上十点之后将当日日志追踪软件获取的手机日志记录发送给笔者,这一实验过程将持续 20 天。为保护参与实验的用户隐私,笔者提前告知用户,获取的数据仅作为研究使用,不用作商业用途,征得了实验用户的同意。

3.2 实验设计

将参与实验的老年用户依次进行编号,按照用户编号收集,并整理其行为数据。实验过程要求老年用户使用实验机完成实验任务,基于老年用户实验过程中的真实操作获取任务完成数以及任务完成时间数据。实验任务包含以下 6 个子任务:①要求老年用户使用实验机器通过扫描二维码添加指定人为好友;②更改指定人备注为“小明”;③向指定人发送实验机相册内照片;④向指定人发送红包;⑤向指定人发送指定聊天记录中的内容新闻链接;⑥将该内容新闻链接发布朋友圈。

每个子任务最大完成时间为 30s,如超出时间则视为任务未完成;如实验用户提出该任务无法完成,则认为老年用户无此能力,这个子任务完成时间计为 30 秒,但不计入任务完成数。通过统计老年用户的完成任务数和完成时间对老年用户使用能力进行评估。将参与实验的微信老年用户使用行为数据进行汇总,数据集的处理如表 1 所示:

表 1　微信老年用户使用行为日志表

标签名	标签解释	示例	数据来源
用户 id	用户昵称	李明	用户属性
用户行为次数	用户产生相关标签行为次数	2	移动终端日志、实验日志
用户行为类型	用户行为分类标签	打开、交互、点击	移动终端日志、实验日志
用户行为时长	用户行为持续时间(分)	35	移动终端日志、实验日志
日期	用户产生行为的日期	2018－11－05	移动终端日志、实验日志

3.3 标签体系构建过程

通过收集老年用户的使用行为数据(包括移动端日志数据、实验数据),对收集的数据依据数据融合理论进行数据层相关性分析,从而得到数据间的相关性结果,并依据老年用户使用行为关联数据构建老年用户使用行为画像标签体系。

根据收集的老年用户使用行为数据进行相关性分析得知,使用时长与使用频率呈现显著相关($P<0.01$),在所有行为数据指标中使用时长与使用频率相关性最高,达到0.827。由于老年用户各项行为数据中使用时长与使用频率相关性最高,这两组数据属于老年用户在使用微信过程中产生的基础数据,因此由这两个数据指标组成老年用户行为画像的使用强度标签。

相关性分析表中交互次数与交互天数呈现显著相关($P<0.01$),而且在所有行为数据指标中交互次数与交互天数相关性最强,达到0.631。老年用户各项行为数据中交互次数与交互天数相关性最高,这两个数据属于老年用户在使用微信进过程中产生的交互数据,因此这两个数据指标组成老年用户行为画像的交互强度标签。

任务完成时间与完成任务数量之间呈现显著相关($p<0.01$),但任务完成时间与完成数量之间呈现负相关关系,相关性高达－0.933。老年用户各项行为数据中任务完成时间与任务完成数量相关性最高,这两个数据可以代表老年用户的使用能力高低,于是由任务完成时间与任务完成数量共同组成老年用户行为画像的使用能力标签。具体行为数据相关性分析结果如表 2 所示。

表 2　微信老年用户行为数据相关性分析

		使用时长	使用频率	交互次数	交互天数	任务完成时间	任务完成数量
相关	使用时长	1.000					
	使用频率	.827**	1.000				
	交互次数	.580**	.483**	1.000			
	交互天数	.604**	.364**	.631**	1.000		
	任务完成时间	－.609**	－.441**	－.518**	－.419**	1.000	
	任务完成数量	.658**	.404**	.565**	.429**	－.933**	1.000

注:**表示相关性在 0.01 层上显著(双尾)

对微信老年用户行为数据进行相关性分析后,按照数据的相关性程度进行归纳和处理。处理后的微信老年用户使用行为标签表中包括:①通过移动终端日志获取的使用频次、使用时长来分析老年用户的使用强度;②通过移动终端日志获取交互次数、交互天数来分析交互强度;③通过实验日志获取完成任务数和完成时间,分析老年用户的使用能力。具体示例见表 3。

表 3 用户行为标签表示例

标签名	标签解释	示例	备注	数据来源
用户 id	用户昵称	李明		用户行为日志表
使用强度	用户打开微信频次、时长(分)	2 27		
交互强度	用户使用微信交互次数	32	老年用户使用语音、视频功能每分钟计为 1 次交互,次数可以累加	
	用户使用微信交互天数	12		
使用能力	用户完成实验任务数量	6		
	用户完成实验任务时间(秒)	120		
日期	用户产生行为的日期	2018 -11 -05		

3.4 微信老年用户使用行为画像标签体系

为研究基于移动终端日志挖掘的老年用户使用行为画像,本文构建了微信老年用户使用行为画像标签。该标签体系是在对用户属性、行为数据进行采集、相关性分析的基础上,从老年用户的基本属性结合使用强度、交互强度和使用能力 4 个维度进行构建。其中用户属性标签包括年龄、性别、收入、职业和学历;老年用户的使用强度包括使用频次和使用时长;交互强度包括交互次数和交互天数;使用能力包括完成任务数和完成时间。本文构建的微信老年用户使用行为画像标签体系如图 1 所示:

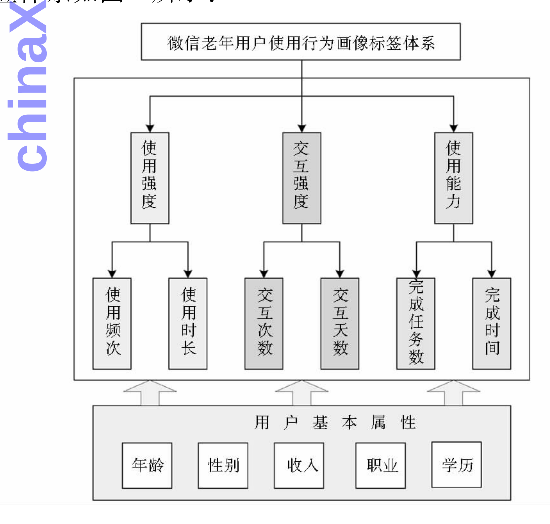


图 1 微信老年用户使用行为画像标签体系

4 实验结果

4.1 用户属性

从性别属性看,参与实验的老年用户中男性用户 43 人,占比 41.7%;女性用户 60 人,占比 58.3%。从年龄分布属性看,微信老年用户年龄段在60 -65 岁间的用户人数最多,达到 59 人,占比 57.3%。从学历属性看,高中及中专学历的老年用户最多达到 40 人,占比 38.8%。从职业属性看,老年用户的职业多为党政机关、国企及事业单位,个体工商户占比最少,仅有 14 人,占比 13.6% 。从收入方面看,微信老年用户每月在 2 000 -4 000 元、4 000 -6 000 元收入人数最多,分别占比为 39.8% 和 33.0%。实验用户属性描述统计如表 4 所示:

表 4 实验用户描述性统计

统计量		频次	比例(%)
性别	男	43	41.7
	女	60	58.3
年龄	60 -65 岁	59	57.3
	66 -70 岁	33	32.0
	70 岁以上	11	10.7
学历	初中及以下	26	25.2
	高中及中专	40	38.8
	大专及大学	37	36.0
职业	党政机关	27	26.2
	事业单位	38	36.9
	国企	24	23.3
	个体	14	13.6
月收入	2000 元以下	10	9.7
	2000 -4000 元	41	39.8
	4001 -6000 元	34	33.0
	6000 元以上	18	17.5

4.2 用户使用强度

根据用户行为数据相关性分析结果,微信老年用户使用强度标签由使用频次和使用时长组成。参与实验的老年用户使用频率较为集中,大部分老年用户日均打开微信 1 -7 次,极少数活跃老年用户日均打开微信 8 次以上。老年用户使用时长呈现明显的高斯分布,日均使用时长在[15,30]分钟区间内呈现密集分布。老年用户在使用时长上明显呈现两种类型:高活跃度老年用户日均使用时长超过 60 分钟,大部分用户日均使用时长在 30 分钟以下。使用时长与使用频次呈现显著正相关关系(见图 2),即老年用户的使用时长上升,使用频次随之增长。基于此,本文构建使用强度计算公式,并进行归一化处理,使处理后的数据在[0,1]区间内。微信老年用户使用强度计算公式如下:

$$UsageIntensity\ (UI) = a\frac{UsageFrenquency i}{MaxUsageFrenquency} + b\frac{UsageTime i}{MaxUsageTime} \quad 公式(1)$$

其中,a 和 b 表示用户使用强度的影响因子,假定在用户使用强度标签下使用频次与使用时长同等重要,设定 a = b =0.5;UsageFrequency 代表用户 i 使用频

率,即日均打开微信次数;MaxUsageFrequency 代表参与实验的用户最高使用频率;UsageTime 代表用户 i 使用微信的时长;MaxUsageTime 代表参与实验用户最高使用时长。

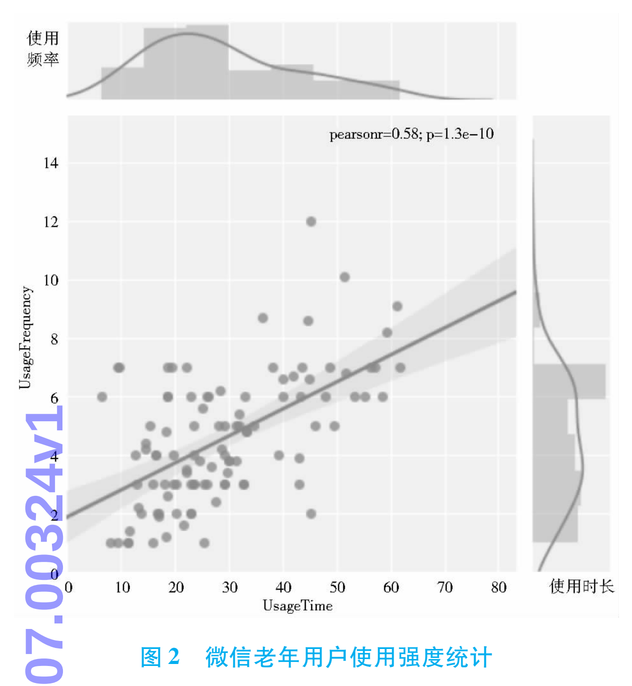


图 2　微信老年用户使用强度统计

4.3　用户交互强度

根据用户行为数据相关性分析结果,微信老年用户交互强度标签由交互次数和交互天数组成。交互次数是指老年用户日均发言量,发布每条信息记为交互 1 次,视频及语音聊天每分钟记为交互 1 次,交互次数用于表现老年用户活跃度;交互天数是指老年用户在 20 个实验日内使用微信与他人进行信息交互的天数,这项数据可以表现老年用户对微信使用的黏度。数据结果显示,老年用户交互次数呈现正态分布特征,大部分老年用户日均发言量在[8,22]区间内,其中以[12,18]区间最为密集,即老年用户发言的天数集中在 18 - 20 天,这说明参与实验的绝大多数老年用户将微信作为日常社交的主要方式之一。交互强度标签下交互次数与交互天数的数据呈现正相关,说明老年用户交互次数越高则老年用户越会频繁使用微信与朋友获取、交换和分享信息,平均每日得到的交互机会越多导致老年用户的交互天数维持在较高的水平,其对微信使用的黏性越高(见图 3)。

为便于对用户行为数据进行聚类,基于用户交互日志对交互强度相关数据进行归一化处理。交互强度标签由交互次数、交互天数组成[20]。具体算法见公式 2。

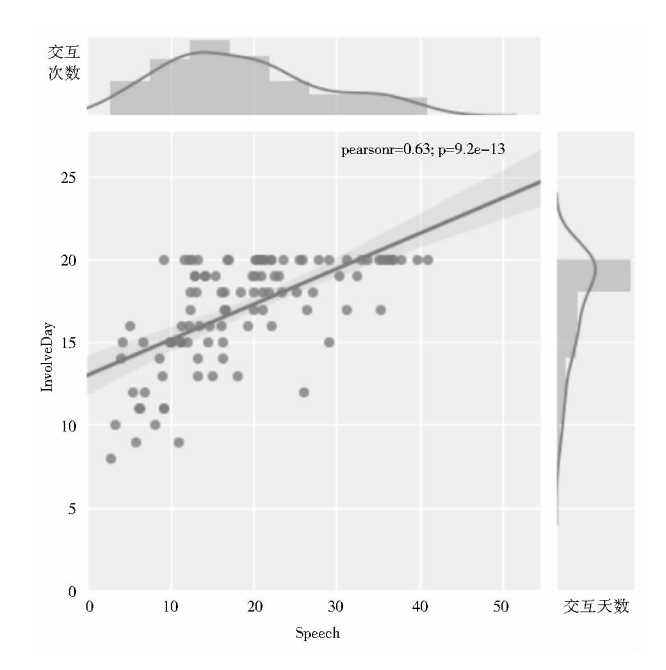


图 3　微信老年用户交互强度统计

$$InteractionIntensity\ (II) = a\frac{Speech_i}{MaxSpeech} + b\frac{InvolveDay_i}{20} \qquad \text{公式(2)}$$

其中,a 和 b 表示用户交互强度的影响因子,假定在用户交互强度标签下交互次数与交互天数同等重要,设定 a = b = 0.5;Speech 代表用户 i 交互次数,即日均发言量;MaxSpeech 代表参与实验用户中使用微信的最大交互次数;InvolveDay 代表用户 i 交互天数;参与实验的用户交互天数最高为 20 天。

4.4　用户使用能力

根据用户行为数据相关性分析结果,微信老年用户使用能力标签由完成任务数及完成时间共同组成。老年用户使用能力实验开始前,笔者选择 10 名微信活跃用户对实验任务进行测试,制定实验得分标准。依据微信常用的 6 个功能布置实验任务,参与实验的 10 名微信活跃用户毫无压力全部完成,完成时间在 60 秒左右。实验结果显示大部分老年用户能够完成 4 - 6 个实验任务,但能够全部完成实验任务的老年用户比例不高,甚至有部分老年人完成实验任务数在 3 个以下,这反映大部分老年用户对微信的常用功能不熟悉,并没有掌握微信的基本功能操作流程;完成时间数据表明即使是完成全部实验任务的老年用户在完成时间上也无法与微信活跃用户相比,这主要受限于老年人的身体机能退化,反应速度及身体响应速度较慢。参与实验的老年用户完成任务数与完成时间呈现负相关关系(见图 4),即完成实验任务数量越多的老年用户

完成时间越短,这表明完成任务数量多代表老年用户熟悉微信常用功能,能熟练和迅速地完成实验任务,从而缩短实验完成时间。

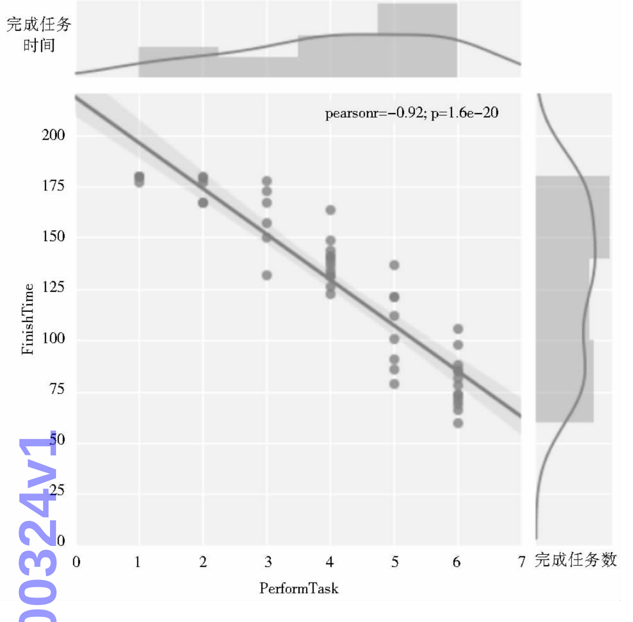


图 4 微信老年用户使用能力统计

获取实验日志数据后,基于用户实验日志对使用能力进行数据归一化处理。使用能力标签由完成任务数和完成时间组成。具体算法公式如下:

$$\text{UsageAbility(UA)} = a\frac{\text{PerformTask}i}{6} + b\frac{60}{\text{FinishTime}i}$$ 公式(3)

其中, a 和 b 表示用户使用能力的影响因子,假定在用户使用能力标签下完成任务数与完成时间同等重要,设定 a = b = 0.5;Perform 代表用户 i 完成任务数;标准实验完成任务数为 6;FinishTime 代表用户 i 完成实验任务时间;根据微信活跃用户受试者测得标准实验任务完成时间为 60 秒。

5 讨论分析

5.1 用户属性与使用行为标签相关性分析

对用户属性数据进行预处理和归一化后与用户行为数据进行相关性分析,用户属性标签里的用户性别、收入等与用户行为数据无显著相关关系,但用户属性数据中学历背景与用户行为数据间存在显著相关性。笔者对老年用户学历背景进行归一化处理结果为小学及以下记为 0.2;初中记为 0.4;高中记为 0.6;中专记为 0.8;大学及以上记为 1。

根据老年用户使用行为数据构建使用行为画像标签,对得到的 3 个使用行为标签使用强度、交互强度、使用能力与用户属性数据中的学历背景之间的关系进行相关性分析,分析结果表明使用强度、交互强度、使用能力与学历背景之间存在相关关系,使用强度与交互强度相关性最强,相关系数达到 0.729,说明交互强度与使用强度之间相互影响,使用强度越高则交互强度越强,老年用户为保持与朋友间的高强度交互会频繁打开微信,而且与朋友交互的过程会延长老年用户在微信的停留时间,使其使用强度提升;学历背景与使用能力之间相关性最强,相关系数达到 0.737,说明老年用户使用能力受到学历背景的影响最大,学历越高的老年用户使用能力越强。行为标签与属性标签相关性结果如表 5 所示:

表 5 微信老年用户行为与属性标签相关性分析

	使用强度	交互强度	使用能力	学历背景
使用强度	1.000			
交互强度	.729 **	1.000		
使用能力	.613 **	.547 **	1.000	
学历背景	.440 **	.491 **	.737 **	1.000

注:**表示相关性在 0.01 层上显著(双尾)

5.2 学历背景与使用行为标签聚类分析

通过 K-means 聚类将微信老年用户学历背景与使用行为相关数据结果进行两两聚类(见图 5),最终将各个簇集聚类为 3 个点簇。从学历背景的相关性分析及聚类结果显示,用户学历背景和用户使用行为标签呈现显著相关,聚类后所形成的 3 个点簇分别代表低学历、中等学历、高学历老年用户群体,老年用户学历越高则使用强度、交互强度、使用能力越高。中低学历的老年用户使用强度、交互强度、使用能力与高学历老年用户有明显差距。通常接受过良好教育的老年用户社交圈更大,会关系更为复杂,日常获得的交互机会相对更多,相应的使用微信强度和交互强度越高。学历层次越高的老年用户使用微信能力越强,能够用较少的时间完成规定实验任务;中低学历的老年用户使用能力偏低,大部分仅能完成 1 - 2 个实验任务。这一数据分析结果表明,接受过高等教育的老年人具有优秀的学习能力,且易于接受新鲜事物,记忆力较好,对微信常用功能的操作步骤记忆深刻,能够快速根据实验任务要求进行操作。

对使用强度、交互强度、使用能力进行两两聚类后发现,老年用户内部使用行为差异化显著,总体趋势符合"二八定律",即使用强度高、交互强度高或使用强度高、使用能力高或交互强度高、使用能力高的老年用户在参与实验用户中占比偏低。根据使用行为标签数

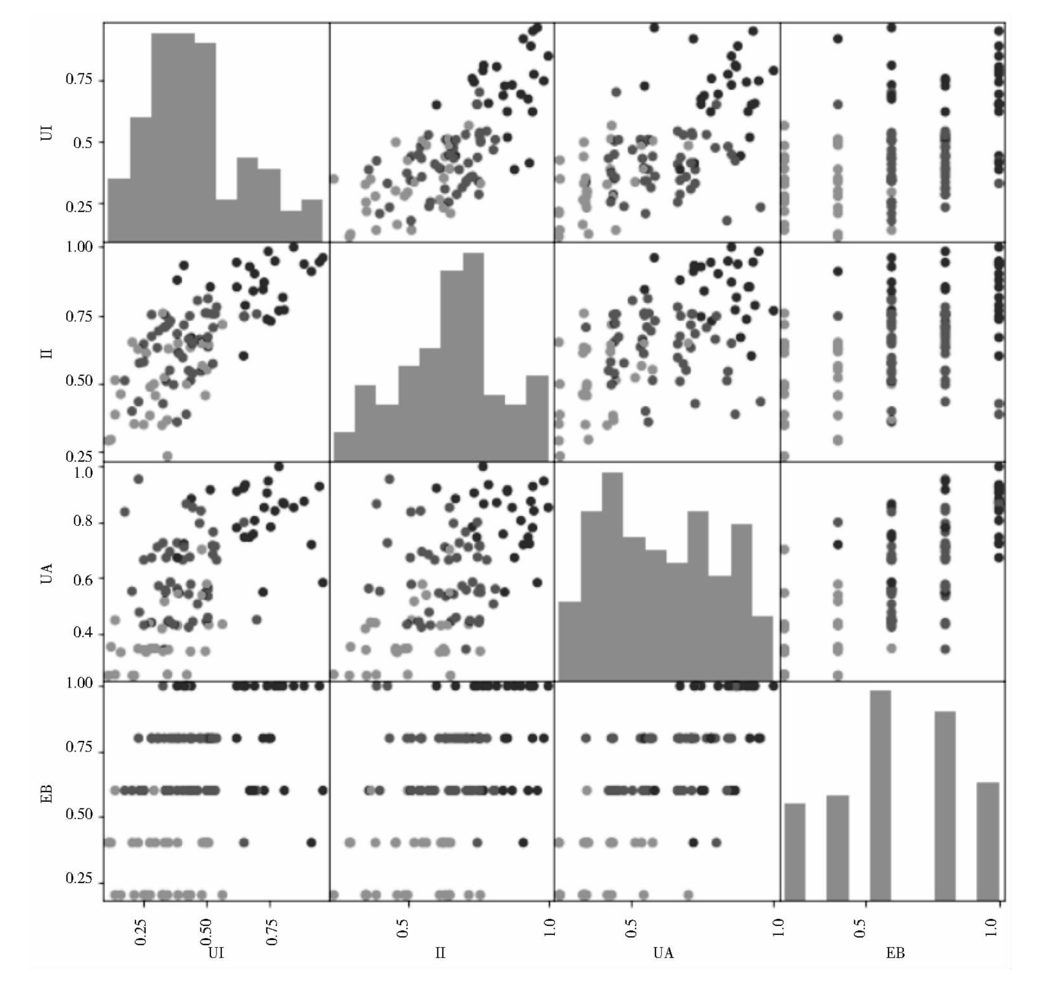


图 5　基于 K-Means 聚类的微信老年用户属性数据与用户行为数据

据两两聚类结果可以发现使用强度与交互强度、使用强度与使用能力聚类效果明显，交互强度与使用能力聚类效果一般。

5.3　用户使用行为标签聚类分析

微信老年用户行为数据标签包含使用强度、交互强度和使用能力 3 个子标签，对微信老年用户使用行为标签进行整体聚类有利于对微信老年用户进行分类。微信老年用户依据聚类后的行为数据可以分为高度活跃老年用户、中度活跃老年用户、低度活跃老年用户 3 类。根据基于行为数据的 K-means 聚类结果显示(见表 6)，老年用户内部分化严重，簇集 1、簇集 2 中的老年用户使用强度、交互强度、使用能力中等偏低，这两个簇中的用户占总体参与实验老年用户人数的 77%，这说明目前大多数微信老年用户处于中低活跃度；簇集 3 中的用户使用强度、交互强度、使用能力远高于 1、2 类用户，但 3 类用户仅占总用户数的 23%。微信官方提供的《2018 用户数据报告》显示，微信用户日均登陆人数 9 亿，日均发送信息 380 亿条，通过计算得出微信用户人均每日发送信息 40 条。以交互强度

表 6　最终簇集中心

	簇集		
	1	2	3
使用能力	.376	.643	.829
使用强度	.296	.430	.744
交互强度	.496	.601	.851
簇集中心	33	46	24

标签为例，参与实验的老年用户日均最高发送信息量为 41 条，与微信人均每日发送信息数持平。这说明即使是老年用户群体中的高活跃用户，仅能达到微信用户的平均水平，微信老年用户群体与其他用户群体相比交互强度偏低。

2018 年微信官方对用户使用时长进行统计，50% 的用户每日花费 90 分钟使用微信，而参与实验的老年用户每日使用时长集中在[20,30]分钟区间内，这说明老年用户的使用强度与微信活跃用户差距较大。从老年用户行为数据可以看出，老年用户当前的使用强度、交互强度、使用能力处于微信用户的中下游水平，老年用户群体的各项行为数据指标都有较大的提升空间(见图 6)。

图书情报工作
第 63 卷 第 22 期 2019 年 11 月

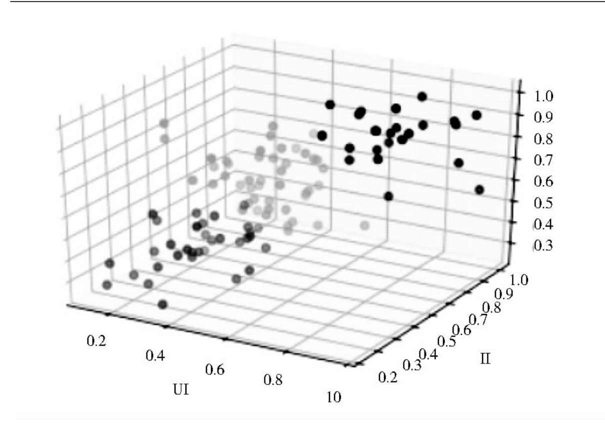


图 6 微信老年用户使用行为数据聚类结果



图 7 微信老年用户个性签名词云

5.4 老年用户使用行为画像

通过对老年用户画像体系中的用户属性标签以及用户行为标签的数据结果进行分析，发现微信老年用户有独特的行为特征。实验数据结果显示，参与实验的老年用户中大部分用户使用能力较弱。基于微信常用功能操作所设置的实验任务成为困扰受试老年用户的难题，并且顺利完成实验任务的受试老年用户完成任务的耗时较高，这说明老年用户对微信常用功能的熟悉程度、理解程度与微信活跃用户存在较大差距。微信老年用户群体整体的使用强度、交互强度偏低，主要由于多数老年用户退休后社交圈比较单纯，日常通过微信获得的交互机会较少。数据分析结果还可以看出，老年用户群体内部的分化十分明显，使用强度高的老年用户交互强度同样较高，学历背景良好的老年用户使用能力在老年用户群体中表现突出。

在实验结束阶段，笔者征得实验老年用户同意后获取了微信老年用户的个性签名，个性签名通常代表用户的人生态度。对老年用户个性签名生成词云图后，显示老年用户群体对生活的态度更加积极，在个性签名中出现了很多正能量的词语，如进步、努力、振兴、自由、拼搏等（见图 7）。虽然老年用户群体与其他群体相比，使用强度、交互强度、使用能力 3 项行为数据指标均落后于微信活跃用户群体，但微信老年用户总体上呈现一种积极乐观的生活态度和学习态度，其能力仍有较大空间提升空间。

5.5 基于用户画像的微信老年用户服务应对策略

根据数据分析结果显示，微信老年用户具有独特的使用行为特征，因此，分别从政府、微信平台角度提出针对老年用户使用行为特征的服务需求应对策略。

政府应高度重视培育老年人信息素养，参照美国制定的信息素养标准，对中国老年人信息素养进行评价。政府应专门针对老年人建立系统性的信息素养培训课程体系，加大对老年人信息素养类课程的政策及资金扶持力度，并且调动社会资本进入信息素养教育领域，推动老年人信息素养教育体系不断完善[21]。各基层政府的派出机构应积极对辖区内的微信老年用户开展信息素养培训讲座，帮助老年用户增强信息意识，提升信息能力，坚定信息伦理，由参与培训的老年用户再向其他老年人进行宣传普及，节约政府人力资源。

微信平台应在法律许可范围内设置专门数据分析部门收集老年用户的使用行为数据，对老年人群体行为进行大数据分析，通过数据分析结果得到老年用户群体的使用行为特征，从而能够对老年用户群体进行有针对性的引导。微信平台应设置登录奖励，鼓励老年用户增加每日打开软件次数，从而增加老年用户使用强度。模仿 QQ 设置好友的友谊标识，如聊天信息中的巨轮、火花等代表两者近期交互的频繁性，从而激励老年用户为获得友谊标识而加大与亲友之间的交互强度。微信平台还应进一步简化功能操作步骤、根据老年人的认知水平及身体机能特征调整移动社交网络功能，通过简化操作降低老年用户学习压力，让老年用户熟练掌握更多的高级功能，享受移动社交的便捷。

6 结语

本文在理论层面上，从用户属性、用户行为的真实数据对老年用户行为特征进行分析，探究用户属性数据与用户行为数据的相关关系，以数据融合理论为基础构建微信老年用户使用行为画像标签体系。基于本文构建的微信老年用户使用行为画像标签体系可以对微信其他用户群体进行画像研究，以及对其他移动社交网络平台用户进行画像研究，为后续进一步深化移

动社交用户画像研究搭建研究框架。

本文在实践层面上,通过移动终端日志以及实验日志获取微信老年用户的行为数据,通过对数据的归纳和聚类分析,基于用户画像体系中的用户属性及行为标签,用实验的方法分析老年用户使用行为特征。帮助政府部门、微信平台及老年用户自身深入了解老年用户群体行为特征,针对老年用户群体行为特征改进软件功能,增强老年用户群体活跃度,并且为后续移动社交网络开发者针对老年用户开发移动社交产品提供参考。

本文的局限性在于样本量稍小,主要原因是微信用户数据接口未开放,日志追踪软件对手机机型的限制,以及日志追踪软件对于手机系统日志的收集并不齐全,导致研究者难以获取大样本量和多维度的微信用户行为数据。在未来的研究中,将会进一步扩大研究样本,增加数据分析维度,对微信老年用户使用行为进行更为精准的用户画像。

参考文献:

[1] 2018 微信数据报告[EB/OL]. [2019 - 01 - 20]. http://tech.ifeng.com/a/20190109/45285198_0.shtml.

[2] IKEDA K, HATTORI G, ONO C, et al. Twitter user profiling based on text and community mining for market analysis[J]. Knowledge-based systems,2013,51(10):35 - 47.

[3] GRIEVE R. Unpacking the characteristics of Snapchat users: a preliminary investigation and an agenda for future research[J]. Computers in human behavior,2017,74(9):130 - 138.

[4] 王凌霄,沈卓,李艳. 社会化问答社区用户画像构建[J]. 情报理论与实践,2018,41(1):129 - 134.

[5] 马费成,周利琴. 面向智慧健康的知识管理与服务[J]. 中国图书馆学报,2018,44(5):4 - 19.

[6] 张海涛,崔阳,王丹,等. 基于概念格的在线健康社区用户画像研究[J]. 情报学报,2018,36(9): 912 - 922.

[7] KRAUSE A E, NORTH A C, HERITAGE B. The uses and gratifications of using Facebook music listening applications[J]. Computers in human behavior,2014,39(10):71 - 77.

[8] 徐杨,袁峰,林琪,等. 基于混合人工免疫算法的流程挖掘事件日志融合方法[J]. 软件学报,2018,28(2): 396 - 416.

[9] 柴艳妹,韩文英,刘灿涛,等. 融合理论在步态识别中的应用研究[J]. 计算机科学,2012,39(12):272 - 277.

[10] 陈志刚,方卉. 基于多源数据融合的移动商务个性化服务研究[J]. 图书馆理论与实践,2018,39(4):90 - 95.

[11] 张继东,李鹏程. 融合多源数据的移动社交网络用户行为感知研究[J]. 情报科学,2016,34(12):17 - 21,26.

[12] KOO Y, LIM S, KIM K, et al. Analysis of user characteristics regarding social network services in South Korea using the multivariate probit model[J]. Technological forecasting & social change, 2014,88(10):232 - 240.

[13] CUFOGLU A. User profiling: a short review[J]. International journal of computer applications,2014,108(3):1 - 9.

[14] LJEPAVA N, ORR R, LOCKE S, et al. Personality and social characteristics of Facebook non-users and frequent users[J]. Computers in human behavior,2013,29(4):1602 - 1607.

[15] BAKER P M A, BRICOUT J C, MOON N W, et al. Communities of participation: a comparison of disability and aging identified groups on Facebook and LinkedIn[J]. Telematics and informatics, 2013,30(1):22 - 34.

[16] CHOI D, LEE Y, KIM S. Private attribute inference from Facebook's public text metadata: a case study of Korean users[J]. Industrial management & data systems,2017,117(8):1687 - 1706.

[17] 王继民,李雷明子,郑玉凤. 基于日志挖掘的移动搜索用户行为研究综述[J]. 情报理论与实践,2014,37(3):134 - 139.

[18] 张宏鑫,盛风帆,徐沛原,等. 基于移动终端日志数据的人群特征可视化[J]. 软件学报,2016,26(5): 1174 - 1187.

[19] 陈添源. 高校移动图书馆用户画像构建实证[J]. 图书情报工作,2018,62(7):38 - 46.

[20] 巴志超,李纲,毛进,等. 微信群内部信息交流的网络结构、行为及其演化分析——基于会话分析视角[J]. 情报学报,2018,37(10):1009 - 1021.

[21] 黄如花,钟雨祺,熊婉盈. 国内外信息素养类 MOOC 的调查与分析[J]. 图书与情报,2014,34(6):1 - 7.

作者贡献说明:

李嘉兴:论文撰写、修改、数据采集及论文最后版本修订;
王晰巍:提出研究命题、研究思路;
常颖:论文校对;
张长亮:收集文献及翻译摘要。

WeChat Elderly Usage Behavior Portrait Research Based on Mobile Terminal Log

Li Jiaxing[1] Wang Xiwei[2] Chang Ying[2] Zhang Changliang[2]

[1] School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023

[2] Management School of Jilin University, Changchun 130022

Abstract: [**Purpose/significance**] As China gradually enters an aging society, a large number of elderly people use mobile social networks to enrich their lives. According to the survey data, WeChat has the largest number of elderly users.

The construction of WeChat portraits of elderly users is of great significance to promote the elderly to improve their social ability in the era of mobile Internet and improve their life happiness. [**Method/process**] In this study, the log data of WeChat elderly users were obtained through the mobile terminal log tracking software. The ability data of elderly users were obtained through the arrangement of experimental contents. After clustering the data results using the k-means algorithm, the data related to the attributes and usage behaviors of elderly users are discussed and analyzed. [**Result/conclusion**] Based on the clustering results of use behavior data in the portrait system of elderly users, we can conduct an in-depth analysis of the behavior characteristics of WeChat elderly users. We found that WeChat elderly users had lower use intensity, interaction intensity and use ability compared with other user groups. Moreover, WeChat elderly users have significant differences. The more educated the elderly users are, the higher their use ability, interaction intensity and use intensity are. It is of theoretical and practical significance to formulate relevant social guidance policies for the elderly in the development of China's aging society.

Keywords: mobile terminal log WeChat elderly users usage behavior user portrait